

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/076206 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06K 19/077**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000951

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2005 (01.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 006 457.1 4. Februar 2004 (04.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BIELOMATIK LEUZE GMBH + CO KG**
[DE/DE]; Daimlerstrasse 6-10, 72639 Neuffen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOHN, Martin**
[DE/DE]; Lüftestrasse 48, 72762 Reutlingen (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE RUFF, WILHELM,
BEIER, DAUSTER & PARTNER**; Kronenstrasse 30,
70174 Stuttgart (DE).

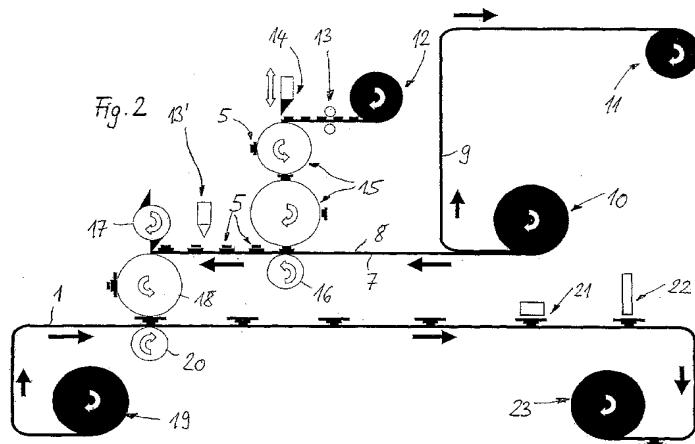
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUSLY PRODUCING ELECTRONIC FILM COMPONENTS, AND AN
ELECTRONIC FILM COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KONTINUIERLICHEN HERSTELLEN ELEKTRONISCHER
FOLIENBAUTEILE SOWIE ELEKTRONISCHES FOLIENBAUTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for continuously producing electronic film components, during which chip modules (5) are, via their electrical connecting contacts (3), placed on antenna connections (2) of antenna film sections. The invention provides that: the chip modules (5), via their rear side facing away from the connecting contacts (3), are placed on adhesive film sections (7, 8) whose base area is significantly larger than a base area of each chip module; the electric connecting contacts of the chip modules are electrically contacted by antenna connections, and; the adhesive film sections (7, 8) are flatly joined to the antenna film sections in such a manner that the chip modules are fixed in their position relative to the antenna connections. The invention is for use in flexible transponder labels.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/076206 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile, bei denen Chipmodule (5) mit ihren elektrischen Anschlusskontakten (3) auf Antennenanschlüsse (2) von Antennenfolienabschnitten aufgebracht werden, ist bekannt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Chipmodule (5) mit ihrer den Anschlusskontakten (3) abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden (7, 8), deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, dass die elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, dass die Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen lagefixiert werden. Einsatz für flexible Transponderetiketten.

BeschreibungVerfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile sowie elektronisches Folienbauteil

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Transpondern, bei denen Chipmodule mit ihren elektrischen Anschlusskontakten auf Antennenanschlüsse von Antennenfolienabschnitten aufgebracht werden, ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in
- 10 Form von Chipmoduletiketten, eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens, mit einer Chipmodulstation, an der die Chipmodule gespeichert sind, sowie mit einer Haftfolienstation, an der die Haftfolienbahn rollenförmig vorgelegt ist, und ein elektronisches Folienbauteil.
- 15 Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Transponderherstellung sind aus der DE 101 20 269 C1 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren werden Chipmodule auf einem Trägerband gehalten. Es ist eine Antennenfolienbahn vorgesehen, die mit einer Vielzahl von in einer Reihe hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten
- 20 versehen ist. Jeder Antennenfolienabschnitt weist Antennenanschlüsse auf, mit denen elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule verbunden werden müssen. Die Chipmodule werden von dem Trägerband abgelöst und gleichzeitig auf die Anschlusskontakte der Antennenfolienabschnitte aufgebracht und gemeinsam mit der Antennenfolienbahn auf-
- 25 gewickelt. Die Anschlusskontakte der Chipmodule werden durch eine Laserverlötung mit den Antennenanschlüssen verbunden. Alternativ ist es auch möglich, die Anschlusskontakte der Chipmodule durch Crimpung mit den Antennenanschlüssen zu verbinden. Die Verlötung bzw. die Vercrimpung der Chipmodule mit den Antennenfolienabschnitten ist
- 30 derart ausgeführt, dass sowohl die elektrische Kontaktierung als auch die Lagefixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen erzielt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren, eine Vorrichtung sowie ein elektronisches Folienbauteil der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die mit einfachen Mitteln eine sichere Funktion der Folienbauteile gewährleisten.

Für das Verfahren zur Transponderherstellung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Chipmodule mit ihrer den Anschlusskontakten abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, dass die elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, dass die Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen lagefixiert werden. Durch die erfindungsgemäße Lösung werden die Chipmodule mit den Antennenanschlüssen ausschließlich elektrisch kontaktiert, ohne dass diese Kontaktierung auch eine Fixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenfolienabschnitten erzielen muss. Denn die Lagefixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenfolienabschnitten wird durch die Haftfolienabschnitte erzielt, die um das jeweilige Chipmodul herum flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden und so das Chipmodul in seiner Positionierung an den Antennenanschlüssen fixieren. Die Chipmodule werden somit durch den Haftfolienabschnitt an dem jeweiligen Antennenfolienabschnitt fixiert. Die Chipmodule selbst übernehmen vor allem die elektrische Kontaktierung mit den Antennenanschlüssen, ohne dass diese Kontaktierung auch eine selbstständige Lagefixierungsfunktion erzielen muss. Die elektrische Kontaktierung kann durch mechanische Verbindung leitfähiger Teile der Anschlusskontakte und der Antennenanschlüsse oder auch durch stoffschlüssige leitfähige Verbindung wie Löten, leitfähige Zwischenmedien, wie leitfähiger Klebstoff oder ähnliches erfolgen. Die gegenüber dem Stand der Technik zusätzlich vorgesehene Haftfolien-

bahn bzw. die entsprechenden Haftfolienabschnitte schaffen nicht nur eine sichere und gleichbleibende Lagefixierung der Chipmodule, sondern bilden gleichzeitig auch noch eine Schutzfolie für das Chipmodul und für das durch das Chipmodul und den entsprechenden Antennenfolienabschnitt gebildete, elektronische Folienbauteil. Vorzugsweise sind die Haftfolienabschnitte in ihren Abmessungen auf die Antennenfolienabschnitte abgestimmt. In vorteilhafter Weise sind die Haftfolienabschnitte so groß bemessen, dass in jedem Fall eine Antennenstruktur des jeweiligen Antennenfolienabschnittes verdeckt wird. Jedes Chipmodul ist zwischen den beiden elektrischen Anschlusskontakten elektrisch isoliert, so dass bei der Kontaktierung der Anschlusskontakte mit den Antennenanschlüssen keine unerwünschten Kurzschlussbrücken entstehen können. Dies vereinfacht die Antennenherstellung, da die Windungen der Antenne auf eine Seite aufgebracht werden können (vorzugsweise bei gedruckten Antennen). Auch die Antennenanschlüsse sind zueinander beabstandet und in dem vorhandenen Zwischenraum elektrisch isoliert. Ein Chipmodul besteht aus einem Mikrochip und einer Modulbrücke, die die elektrischen Anschlusskontakte des Chipmoduls bildet und mit der der Mikrochip entsprechend leitfähig verbunden ist. Zur elektrischen Kontaktierung der Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen werden die Anschlusskontakte vorzugsweise mit Kontaktspitzen versehen, die an den Modulbrücken entweder vorab in einem separaten Verfahrensgang oder direkt kontinuierlich während des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt werden. Die Antennenfolienabschnitte werden vorzugsweise dadurch gebildet, dass in eine Folienbahn, vorzugsweise eine Papierbahn, entsprechende Antennenstrukturen eingedruckt werden. Alternativ können die Antennenstrukturen auch durch Abätzen entsprechender Beschichtungen gebildet werden. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Transpondern, die als Sicherheitslabels für Verpackungen, als Sicherungsetiketten zur Auszeichnung und/oder Individualisie-

rung von Produkten und ähnliches eingesetzt werden. Die Haftfolienbahn bildet eine Decklage der elektronischen Folienbauteile.

5 Für das Verfahren zur Chipmoduletikettenherstellung wird die Aufgabe durch die Merkmale gemäß Anspruch 2 gelöst. Die Chipmoduletiketten stellen ebenfalls flexible elektronische Folienbauteile dar, die allerdings keine eigene Antennenstruktur aufweisen. Die Chipmoduletiketten werden vorzugsweise in einem separaten, späteren Verfahrensgang auf Oberflächen von Verpackungsmitteln aufgebracht, wobei auf den Ober-
10 flächen Antennenstrukturen aufgedruckt oder in anderer Art und Weise vorgesehen sind.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Antennenfolienabschnitte Teil einer Antennenfolienbahn, wobei jeder Antennenfolienabschnitt eine auf
15 der Antennenfolienbahn aufgebrachte Antennenstruktur aufweist. Die Antennenstruktur wird vorzugsweise aufgedruckt. Alternativ kann sie durch Ätzen geschaffen werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird eine einseitig mit einer
20 Haftschrift versehene Haftfolienbahn kontinuierlich in gleichmäßigen Abständen mit den Chipmodulen bestückt, und anschließend wird die Haftfolienbahn in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt, die jeweils ein Chipmodul tragen. In weiterer Ausgestaltung erfolgt die Unterteilung der Haftfolienbahn in einzelne Haftfolienabschnitte zeitlich vor dem elektri-
25 schen Kontaktieren der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen. In beiden Fällen werden die Haftfolienabschnitte kontinuierlich derart synchron zu der Antennenfolienbahn gefördert, dass sich die Anschlusskontakte der Chipmodule jeweils exakt auf Höhe der Antennenanschlüsse der Antennenstrukturen der Antennenfolienabschnitte befinden. Dadurch
30 kann bei kontinuierlichem Vorschub der Antennenfolienbahn eine exakte elektrische Kontaktierung der Chipmodule auf den Antennenfolienabschnitten erfolgen. Gleichzeitig oder unmittelbar anschließend erfolgt die

Fixierung der Chipmodule durch das Aufdrücken der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte. Vorzugsweise sind die Haftfolienabschnitte mit einer Klebeschicht versehen, die flächig mit der Antennenfolienbahn verklebt wird. Da die Chipmodule gegenüber den Antennenfolienabschnitten geringfügig nach oben abragen, spannt sich jeder Haftfolienabschnitt zwangsläufig über das Chipmodul und presst dieses gegen die Antennenfolienbahn. Vorzugsweise wird die Haftfolienbahn bereits nach dem Aufbringen der Chipmodule auf die Haftfolienbahn, aber vor dem Kontaktieren der Chipmodule auf der Antennenfolienbahn in die einzelnen Haftfolienabschnitte vereinzelt. Hierzu sind vorzugsweise rotierende Schneidwerkzeuge vorgesehen, die im kontinuierlichen Verfahren die Haftfolienbahn in die einzelnen Haftfolienabschnitte unterteilt, bevor diese mit den Antennenfolienabschnitten der Antennenfolienbahn verbunden werden. Die Haftfolienbahn kann insbesondere bei dem Verfahren zur Chipmoduleetikettenherstellung mit einer Stanzstruktur versehen sein, die nach Art eines folienförmigen Stanzgitters nach dem Verbinden der Haftfolienabschnitte mit der Schutzfolienbahn abgezogen werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Kontaktspitzen der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mechanisch in die elektrisch leitfähigen Antennenanschlüsse eingedrückt. Die mechanische Verbindung dient in erster Linie dazu, die elektrische Kontaktierung der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen herzustellen. Denn die Fixierung der Chipmodule auf der Antennenfolienbahn erfolgt – wie bereits beschrieben – durch die Haftfolienabschnitte.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Haftfolienbahn und die Schutzfolienbahn flächig miteinander verbunden und in einer Verbundfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt, die Verbundfolienbahn wird von der Rolle abgewickelt und die Haftfolienbahn und die Schutzfolienbahn werden vor dem Aufbringen der Chipmodule voneinander abgezo-

gen und unterschiedlichen Bahnverläufen zugeführt. Die Schutzfolienbahn bildet eine Trägerlage für die Haftfolienbahn und schützt die Haftfolienbahn und die Chipmodule vor Beschädigung. Gleichzeitig bildet die Schutzfolienbahn die nichtklebende Schutzlage für die Haftfolienbahn,
5 um eine Verschmutzung der Klebeschicht zu vermeiden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die mittels der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte der Antennenfolienbahn aufgebrachten Chipmodule gemeinsam mit der Antennenfolienbahn auf
10 eine Rolle aufgewickelt. Dadurch ist eine einfache und sichere Lagerung der elektronischen Folienbauteile erreichbar. Vorzugsweise wird vor dem Aufwickeln der Chipmodule gemeinsam mit der Antennenfolienbahn die elektrische/elektronische Funktion der Folienbauteile überprüft. Dadurch ist es möglich, funktionslose Folienbauteile oder mit einer Fehl-
15 funktion versehene Transponder zu kennzeichnen, um diese in einem späteren Verfahrensschritt aussortieren zu können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule und/oder die Antennenanschlüsse mit
20 im wesentlichen pyramidenförmigen, harten und leitfähigen Partikeln versehen, die derart ausgerichtet sind, dass Spitzen der Pyramiden in Richtung des korrespondierenden Anschlusses zeigen. Dies erhöht die Qualität einer elektrischen Kontaktierung, da aufgrund des an einer Pyramidenspitze während eines Kontaktierungsvorgangs herrschenden
25 hohen Drucks die Spitze in das sich verformende Material des korrespondierenden Verbindungspartners eindringt und somit eine leitende elektrische Verbindung erzeugt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vor dem elektrischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den
30 Antennenanschlüssen und vor dem Verbinden der Haftfolienabschnitte mit den Antennenfolienabschnitten ein Klebemittel derart auf die Anten-

- nenfolienabschnitte aufgebracht, dass sich nach dem elektrischen Kontaktieren und dem Verbinden eine Klebemittelschicht bildet, deren minimale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Chipmodulen und den Antennenfolienabschnitten festgelegt wird und deren maximale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Haftfolienabschnitten und den Antennenfolienabschnitten festgelegt wird. Dies führt zu einer Verbesserung der Klebekraft und somit zu einer sichereren Fixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen.
- 5
- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird nach dem elektrischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen und nach dem Verbinden der Haftfolienabschnitte mit den Antennenfolienabschnitten auf den Antennenfolienabschnitten eine Trägerlage, insbesondere eine Silikonträgerlage, aufgebracht und/oder auf den Haftfolienabschnitten eine Decklage aufgebracht. Auf diese Weise kann ein Folienbauteil in einfacher Weise zuverlässig gelagert und bei Bedarf von der Silikonträgerlage abgelöst und beispielsweise auf eine Verpackung aufgeklebt werden.
- 15
- 20 Für die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die mit einer Chipmodulstation, an der die Chipmodule gespeichert sind, versehen ist, wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Haftfolienstation vorgesehen ist, an der die Haftfolienbahn rollenförmig vorgelegt ist, und dass eine Übergabestation vorgesehen ist, an der die Chipmodule vereinzelt mit ihrer Rückseite auf die Haftflächenseite der Haftfolienbahn aufgebracht werden, wobei die Abstände der Chipmodule bei der Aufbringung auf die Haftfolienbahn derart groß gewählt sind, dass jeweils ein das zugehörige Chipmodul umgebender Haftfolienabschnitt wesentlich großflächiger ist als die Grundfläche des
- 25
- 30 jeweiligen Chipmoduls. Alternativ ist entweder eine Schutzfolienbahn an einer Verbundstation oder eine Antennenfolienbahn an einer Antennenfolienstation vorzugsweise rollenförmig vorgelegt. Durch die beschriebene

ne Lösung ist gewährleistet, dass der entsprechende Haftfolienabschnitt eine sichere Fixierung des jeweiligen Chipmoduls auf einer Schutzfolienbahn (Chipmoduletikett) oder auf einem zugehörigen Antennenfolienabschnitt (Transponder) der Antennenfolienbahn erzielt. Durch die rollenförmige Vorlage der Haftfolienbahn und der Antennenfolienbahn oder der Schutzfolienbahn ist ein kontinuierlicher Abzug der Bahnen von den entsprechenden Rollen erzielbar. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Herstellung der Folienbauteile. Dadurch ist es möglich, in relativ kurzer Zeit eine große Anzahl entsprechender Folienbauteile, seien es Transponder mit Antennenstruktur oder Chipmoduletiketten ohne Antennenstruktur, zu erzeugen.

Die Vorrichtung arbeitet im Rolle/Rolle-Verfahren und ermöglicht so eine kontinuierliche Verarbeitung der einzelnen Komponenten der Folienbauteile. Erfindungsgemäß ist die Haftung und damit die Fixierung der Chipmodule und die Schaffung der elektrischen Leitfähigkeit zwischen Chipmodulen und Antennenstrukturen auf zwei unterschiedliche Bereiche verteilt. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Etiketten mit elektronischer Funktion, insbesondere mit elektronischer Sicherungs- oder Identifizierungsfunktion.

In Ausgestaltung der Erfindung ist eine Kontaktierungsstation zum kontinuierlichen mechanischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit Antennenanschlüssen von Antennenfolienabschnitten der Antennenfolienbahn vorgesehen. An dieser Kontaktierungsstation werden vorzugsweise bereits vorhandene Kontaktspitzen der Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen der Antennenfolienbahn verbunden. Die Kontaktierungsstation dient dazu, die elektrische Kontaktierung der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen vorzunehmen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Haftstation vorgesehen, an der über die Chipmodule hinausragende Haftfolienabschnitte flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, auf denen das jeweilige Chipmodul elektrisch kontaktiert ist. Vorzugsweise sind die Haftstation und die Kontaktierungsstation in einer gemeinsamen Einheit der Vorrichtung integriert, um zumindest im Wesentlichen zeitgleich die elektrische Kontaktierung und die Fixierung der Chipmodule erzielen zu können.

- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Breite der Haftfolienbahn größer als die Breite der Haftfolienabschnitte. Dadurch ist es möglich, die Haftfolienbahn mit einer Stanzstruktur zu versehen und ein entsprechendes Stanzgitter als Abfall nach der Verbindung der Haftfolienbahn mit der Schutzfolienbahn abzuziehen und dadurch zwangsläufig die gewünschten vorgestanzten und abgegitterten Haftfolienabschnitte zu erzielen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens eine Kontrollstation vorgesehen, an der die Funktion der Transponder überprüft wird.

- 20 Zusätzlich kann es vorteilhaft vorgesehen sein, eine Kennzeichnungsstation vorzusehen, um die Transponder, bei denen eine Fehlfunktion festgestellt worden war, markieren zu können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Verbundstation vorgesehen, an der die Antennenfolienbahn einschließlich der aufgebrachten Chipmodule und Haftfolienabschnitte auf eine Rolle aufgewickelt wird. Diese Verbundrolle bildet eine kompakte Speicherrolle für die fertiggestellten elektronischen Folienbauteile.

- 30 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Übergabestation eine Trenneinheit zum Vereinzeln der Chipmodule sowie eine Wendestation zum Übergeben der Chipmodule an die Haftfolienbahn mit der jeweiligen

Rückseite auf. Dadurch werden die Chipmodule bereits in der Position vorgelegt, in der sie anschließend auf die Antennenfolienbahn aufgebracht werden müssen.

- 5 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Trennstation zur Unterteilung der mit den Chipmodulen versehenen Haftfolienbahn in separate Haftfolienabschnitte vorgesehen.

- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Klebestation vorgesehen, an der ein Klebemittel auf die Antennenfolienbahn oder auf die Schutzfolienbahn aufgebracht wird. Vorteilhaft ist die Klebestation in Bahnförderrichtung vor der Haft- und Kontaktierungsstation der Chipmodule angeordnet. Zusätzlich vorteilhaft steuert die Klebstation einen Klebemittelauftrag derart, dass lediglich im Bereich der Chipmodule auf der
- 15 Antennenfolienbahn oder der Schutzfolienbahn entsprechende Klebeflächen geschaffen werden. Dies unterstützt die Selbstklebeeigenschaften der Folienbahnen und verbessert somit eine lagegenaue Fixierung der Chipmodule. Durch den lediglich partiellen Klebemittelauftrag wird Klebemittel eingespart und ein störendes Verkleben bzw. Verschmutzen
- 20 von Bereichen, die keinen Klebemittelauftrag benötigen, vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Trägerfolienstation vorgesehen, an der die Trägerlage in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist.

25

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Deckfolienstation vorgesehen, an der die Decklage in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist.

- 30 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Klebestation vorgesehen, an der ein Klebemittel auf die Decklage und/oder auf die Trägerlage aufgebracht wird.

Das erfindungsgemäße elektronische Folienbauteil ist durch das oben beschriebene, erfindungsgemäße Verfahren herstellbar.

- 5 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.
- 10 Fig. 1 zeigt schematisch in vergrößerter Schnittdarstellung ein elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders, das mittels einer Vorrichtung gemäß Fig. 2 hergestellt worden ist,
- Fig. 2 eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen
15 Herstellen elektronischer Folienbauteile gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile ohne Antennenstruktur gemäß Fig. 1,
20
- Fig. 4 schematisch in vergrößerter Schnittdarstellung ein weiteres elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders, das mittels einer Vorrichtung gemäß Fig. 7 hergestellt worden ist,
- 25 Fig. 5 schematisch in vergrößerter Schnittdarstellung ein weiteres elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders,
- Fig. 6 schematisch in vergrößerter Schnittdarstellung ein weiteres elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders,
30
- Fig. 7 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile gemäß Fig. 4,

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile ohne Antennenstruktur gemäß Fig. 1,

5

Fig. 9 Chipmodule, deren Anschlusskontakte bearbeitet wurden, sowie Haftfolienabschnitte, auf welche die bearbeiteten Chipmodule aufgebracht sind, jeweils in einer Draufsicht, und

10 Fig. 10 ein Zwischenschichtelement, einen Antennenfolienabschnitt mit einer Antenne sowie das auf Antennenanschlüsse aufgebrachten Zwischenschichtelement.

Ein elektronisches Folienbauteil gemäß Fig. 1 ist in Fig. 1 stark vergrößert und nicht maßstäblich dargestellt. Entgegen dem in Fig. 1 entstehenden Eindruck ist das Folienbauteil auch nicht steif oder formstabil, sondern vielmehr flexibel gestaltet. Das Folienbauteil gemäß Fig. 1 stellt vorzugsweise ein flexibles Folienetikett dar, das als Transponder ausgebildet ist. Hierzu ist auf einer unteren Trägerlage, die einen Antennenfolienabschnitt einer Antennenfolienbahn 1 darstellt, eine Antennenstruktur aufgedruckt, die zwei ebenfalls aufgedruckte Antennenanschlüsse 2 umfaßt. Wie nachfolgend noch näher beschrieben werden wird, besteht die Antennenfolienbahn aus einer Vielzahl von hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten, denen jeweils eine Antennenstruktur zugeordnet ist. Die Antennenfolienabschnitte schließen aneinander an und können durch Perforationen unterteilt sein. Alternativ ist es möglich, die verschiedenen Antennenfolienabschnitte nach der Fertigstellung der Folienbauteile durch geeignete Schneid- oder Stanzwerkzeuge voneinander zu trennen. Das Vorsehen von Perforationen ermöglicht das werkzeuglose Trennen der Antennenfolienabschnitte und damit das
25
30 Vereinzeln der Folienbauteile. Die Antennenfolienbahn 1 trägt – wie nachfolgend näher beschrieben werden wird – eine Vielzahl von hinter-

einander auf der Antennenfolienbahn 1 angeordneten Folienbauteilen, die alle identisch zueinander ausgeführt sind. Zur Vereinfachung ist daher in Fig. 1 beispielhaft lediglich ein Folienbauteil dargestellt.

5 Jedes Folienbauteil weist ein Chipmodul 5 auf, das aus einem elektronischen Halbleiterbaustein 6 und einer Modulbrücke aufgebaut ist. Vorzugsweise ist der Halbleiterbaustein ein Mikrochip. Die entsprechende Modulbrücke dient zum Einen als Halterung für den Mikrochip. Zum An-
10 deren schafft sie die elektrische Verbindung zu dem Mikrochip. Hierzu weist die Modulbrücke beidseitig des Mikrochips 6 jeweils einen elektrischen Anschlusskontakt 3 auf, der mit einem Kontaktpin oder einer Kontaktspitze 4 versehen ist, die zu der Antennenfolienbahn 1 nach unten abragen. Die elektrischen Anschlusskontakte 3 der Modulbrücke des
15 Chipmoduls 5 sind derart auf die Antennenanschlüsse 2 abgestimmt, dass die Anschlusskontakte 3 exakt oberhalb der Antennenanschlüsse 2 positioniert sind und durch Eindringen der Kontaktspitzen 4 in die Antennenanschlüsse 2 elektrisch mit den Antennenanschlüssen 2 kontaktiert werden. Durch die elektrische Kontaktierung der Modulbrücke mit der Antennenstruktur wird der gewünschte Transponder geschaffen.

20

Jedes Chipmodul 5 ist an einer Klebeschicht 8 eines Haftfolienabschnittes 7 gehalten. Dabei ist die den Kontaktspitzen 4 gegenüberliegende Rückseite jedes Chipmoduls 5 mit dem Haftfolienabschnitt 7 verklebt. Die Grundfläche jedes Haftfolienabschnittes 7 ist wesentlich größer als
25 eine Grundfläche jedes Chipmoduls 5, so dass der Haftfolienabschnitt 7 das Chipmodul 5 allseitig außen überlappt. Da auch der überlappende Bereich des Haftfolienabschnittes 7 auf seiner der Antennenfolienbahn 1 zugewandten Innenseite durchgängig mit der Klebeschicht 8 versehen ist, kann jeder Haftfolienabschnitt 7 um das Chipmodul 5 herum mit der
30 Oberseite der Antennenfolienbahn 1 flächig verklebt werden. Hierdurch wird das Chipmodul 5 in seiner Position auf der Antennenfolienbahn 1 gesichert. Gleichzeitig wird auch die elektrische Kontaktierung der Kon-

taktspitzen 4 mit den Antennenanschlüssen 2 fixiert. Das Chipmodul 5 wie auch die aufgedruckten Antennenanschlüsse 2 der Antennenstruktur haben gemeinsam eine Höhe von weniger als 1 mm, so dass das geschaffene Folienetikett auch im Bereich des Chipmoduls 5 allenfalls geringfügig aufträgt oder geringfügig gegenüber der übrigen Etikettoberfläche erhaben ist.

Vorzugsweise wird die Klebeschicht 8 durch einen UV-aushärtenden Klebstoff dargestellt. Eine bevorzugte Schichtdicke beträgt 20 μm . Die Haftfolienbahn und damit auch der Haftfolienabschnitt 7 bestehen vorzugsweise aus einer Polyethylen-Trägerfolie, die vorzugsweise transparent oder opak gestaltet ist. Eine bevorzugte Schichtdicke der Haftfolienbahn 7 ist 50 μm . Jedes Chipmodul weist vorzugsweise eine Gesamtdicke von ca. 70 μm auf. Die Dicke der Antennenanschlüsse beträgt ca. 30 μm . Die Dicke der Antennenfolienbahn 1 beträgt ca. 70 μm . Vorzugsweise sind die Modulbrücken der Chipmodule 5 in einem Übergangsbereich entsprechender Antennenstrukturen mit einer Isolierschicht versehen, um Kurzschlüsse der Antennenbahnen zu vermeiden.

Das Chipmodul kann auch auf eine mit einer vorzugsweise aufgedruckten Antennenstruktur versehene Oberfläche eines Verpackungsmittels aufgebracht werden. Hierzu wird ein Chipmoduletikett mit der Vorrichtung gemäß Fig. 3 hergestellt.

Zur Herstellung der beschriebenen elektronischen Folienbauteile ist gemäß Fig. 2 eine Maschine vorgesehen, die im Rolle/Rolle-Verfahren kontinuierlich arbeitet. Die in Fig. 2 schematisch gezeigte Maschine stellt eine Vorrichtung zum Herstellen elektronischer Folienbauteile im Sinne der Erfindung dar. Die Maschine gemäß Fig. 2 weist eine Haftfolienstation 10 auf, auf der die Haftfolienbahn 7, die innenseitig mit der Klebeschicht 8 versehen ist, auf eine Rolle aufgewickelt ist. Der Klebeschicht 8 der Folienbahn ist zusätzlich eine Schutzfolienbahn 9 zugeordnet, die

bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine Silikonträgerfolie gebildet ist. Die Haftfolienbahn 7 wird von der Rolle so abgewickelt, dass die Klebeschicht 8 oberseitig positioniert ist. Um die Klebeschicht 8 freizulegen, wird die Schutzfolienbahn 9 abgezogen und auf eine Trägerrolle 11 aufgewickelt.

Die Haftfolienbahn 7 durchläuft gemeinsam mit ihrer Klebeschicht 8 eine Übergabestation 14, 15, 16, an der die Chipmodule 5 vereinzelt und mit ihrer den Kontaktspitzen 4 abgewandten Rückseite auf die Klebeschicht 8 aufgebracht werden. Die Übergabestation 14, 15, an der die Kette aus Chipmodulen 5 vereinzelt wird und die vereinzelteten Chipmodule auf die Haftfolienbahn 7, 7a aufgebracht werden, weist neben einer Trenneinrichtung 14 eine mit zwei gegenläufigen Umlenkrollen versehene Wendestation 15 auf. Die Chipmodule 5 sind an einer Chipmodulstation 12 in einer Reihe aneinanderhängend auf einer Speicherrolle aufgewickelt. Beim Abziehen der so gebildeten Kette aus Chipmodulen 5 werden die Anschlusskontakte 3 jedes Chipmoduls 5 an einer Kontaktvorbereitungsstation oder Prägestation 13 mit den Kontaktspitzen 4 versehen. Anschließend wird die Chipmodulkette an der Trennstation 14, die vorzugsweise als Schneidwerkzeug gestaltet ist, in die Chipmodule 5 vereinzelt. Die einzelnen Chipmodule 5 werden zunächst von einer gemäß der Darstellung nach Fig. 2 im Gegenuhrzeigersinn laufenden Umlenkrolle mitgenommen, wobei die Chipmodule 5 an einem Außenmantel der Umlenkrolle haften. Anschließend werden die Chipmodule 5 einer weiteren, gegensinnig und damit im Uhrzeigersinn laufenden Umlenkrolle der Wendestation 15 übergeben, die sich unterhalb der oberen Umlenkrolle befindet. Die Übergabe jedes Chipmoduls 5 von der oberen zur unteren Umlenkrolle erfolgt in einem Tangentialebenenbereich zwischen den beiden Umlenkrollen. Auch die untere Umlenkrolle ist an ihrem Außenumfang mit Haftmitteln, vorzugsweise Vakuumböhrungen von Saugmitteln, versehen, um die Chipmodule 5 am Außenumfang in Umfangsrichtung transportieren zu können. Durch die Übergabe der Chipmodule 5

von der oberen zur unteren Umlenkrolle liegen die Chipmodule 5 nunmehr nicht mit ihrer Rückseite, sondern mit ihrer die Kontaktspitzen aufweisenden Vorderseite an dem Außenmantel der unteren Umlenkrolle der Wendestation 15 an. Die Umfangsgeschwindigkeit der unteren Umlenkrolle ist derart auf die Bandlaufgeschwindigkeit der Haftfolienbahn 7 abgestimmt, dass die Chipmodule 5 in gleichmäßigen Abständen auf die Haftfolienbahn 7 aufgebracht und auf der Klebeschicht 8 fixiert werden. Die Wendestation weist unterhalb der Haftfolienbahn 7 eine Stützrolle 16 auf, die die Haftfolienbahn 7 in Abzugsrichtung fördert und gleichzeitig eine Gegenstütze für das Aufsetzen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7 bildet.

Die mit den Chipmodulen 5 bestückte Haftfolienbahn 7 wird zu einer kontinuierlich arbeitenden Trenneinrichtung transportiert, die als rotierendes Schneidwerkzeug 17 ausgeführt ist.

Alternativ zu der Prägestation 13 ist es möglich, erst nach dem Aufbringen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7 die Kontaktspitzen 4 der elektrischen Anschlusskontakte 3 der Chipmodule 5 zu bilden. Hierzu ist die Dosierstation 13' vorgesehen, die eine entsprechende Kontaktspitzenherstellung bewirkt.

Bei beiden Varianten zur Kontaktspitzengestaltung wird die Haftfolienbahn 7 mit den aufgebrachten Chipmodulen 5 zu mehreren Haftfolienabschnitten vereinzelt, die jeweils ein Chipmodul 5 tragen. Diese werden mittels einer Umlenkrolle 18 umgelenkt und an einer Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 auf die Antennenfolienbahn 1 aufgebracht. Die Antennenfolienbahn 1 ist an einer Antennenfolienstation auf einer Speicherrolle in aufgewickeltem Zustand gehalten und wird kontinuierlich von der Speicherrolle 19 abgezogen. Die Antennenfolienbahn weist eine Vielzahl von in einer Reihe hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten auf, denen jeweils eine mit Antennenanschlüssen 2 ver-

sehene Antennenstruktur zugeordnet ist. Wie bereits beschrieben, ist die Antennenstruktur auf die Antennenfolienbahn 1 aufgedruckt oder alternativ aufgeätzt. Die Antennenstrukturen sind in gleichmäßigen Abständen zueinander auf der Antennenfolienbahn angeordnet. An der Kontaktierungs- und Haftstation 18, 20 werden die Haftfolienabschnitte einschließlich der Chipmodule 5 derart in gleichmäßigen Abständen kontinuierlich auf die Antennenfolienabschnitte aufgebracht, dass die Kontaktspitzen jedes Chipmoduls 5 jeweils exakt auf die Antennenanschlüsse 2 jeder Antennenstruktur auftreffen. Die Haftfolienabschnitte einschließlich der Chipmodule werden kontinuierlich auf die gleichmäßig vorbeilaufende Antennenfolienbahn 1 aufgedrückt, wodurch die Kontaktspitzen 4 sich unter Schaffung der entsprechenden elektrischen Kontaktierung keilartig in die Antennenanschlüsse 2 der Antennenstruktur einschneiden. Dadurch werden die Transponder geschaffen. Gleichzeitig sind die entsprechenden Umlenk- und Andrückrollen der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20, die von beiden Seiten her auf die Haftfolienabschnitte und die Antennenfolienbahn 1 wirken, derart nachgiebig ausgeführt, dass mit dem Eindrücken der Chipmodule auch die Haftfolienabschnitte mit ihrer entsprechenden Klebeschicht 8 auf die Oberseite jedes Antennenfolienabschnittes flächig aufgedrückt werden. Durch die Klebeschicht 8 erfolgt eine flächige Verklebung jedes Haftfolienabschnittes mit dem zugehörigen Antennenfolienabschnitt der Antennenfolienbahn 1, wodurch die elektrische Kontaktierung der Chipmodule 5 an den Antennenstrukturen gesichert wird. Die schematische Darstellung in Fig. 2 lässt nicht erkennen, dass die Haftfolienabschnitte nach dem Durchlaufen der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 flächig mit der Antennenfolienbahn verbunden sind. Die so gebildeten, fertigen Folienbauteile werden auf der Antennenfolienbahn 1 weitergefördert und durchlaufen eine Kontrollstation 21, in der die elektrische und/oder elektronische Funktion der Transponder überprüft wird. Anschließend durchläuft die aneinandergeschlossene Reihe oder Kette von Transpondern noch eine Kennzeichnungsstation 22, an der eine Kennzeichnung der Folienbau-

teile im Hinblick auf eine etwa festgestellte Fehlfunktion, insbesondere durch einen Tintenstrahldruck, vorgenommen wird. Schließlich wird die Kette von Folienbauteilen auf eine Speicherrolle einer Verbundstation 23 aufgewickelt, die für eine Lagerung oder einen weiteren Transport der
5 Folienbauteile geeignet ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind alle funktionsgleichen Einheiten, Bauteile und Bahnen mit identischen Bezugszeichen wie in Fig. 2 versehen. Lediglich die funktionsgleiche Haftfolienbahn ist ergänzend
10 noch mit dem Buchstaben „a“ versehen. Wesentlicher Unterschied ist es, dass hier selbstklebende Chipmoduletiketten ohne Transponderfunktion, d.h. ohne Antennenstruktur, hergestellt werden. Erst in einem späteren, hier nicht dargestellten Prozess werden diese Chipmoduletiketten auf Oberflächen, insbesondere von Verpackungsmitteln, aufgebracht,
15 die mit einer entsprechenden Antennenstruktur versehen sind.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 wird die Schutzfolienbahn als Trägerlage für die hergestellten Chipmoduletiketten wieder verwendet. Die Haftfolienbahn 7a und die Schutzfolienbahn 9a sind in einem Selbstklebeverbund auf einer Vorlagerolle einer Vorlagestation 24 aufgewickelt.
20 Zum Freilegen der nicht näher bezeichneten Klebeschicht 8 der Haftfolienbahn 7a wird die Schutzfolienbahn 9a unmittelbar nach dem Abwickeln von der Vorlagerolle der Vorlagestation 24 abgezogen, oberhalb der Chipmodulstation um die Anlage herumgeführt und im Bereich der
25 Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 als Trägerlage wieder zugeführt. Die Haft- und Kontaktierungsstation dient bei dieser Ausführungsform ausschließlich dazu, die Chipmodule auf die Schutzfolienbahn 9a aufzubringen, ohne dass eine zusätzliche elektrische Kontaktierungsfunktion-mangels Anschlüssen einer Antennenfolienbahn- erfolgt.

30

Die Wendestation 15 zum Aufbringen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7a ist identisch zu der Ausführungsform nach Fig. 2 ausgeführt,

so dass hierauf an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden muss. Ein weiterer Unterschied der Ausführungsform nach Fig. 3 ist es, dass die Trenneinrichtung in Form des rotatorisch arbeitenden Schneidwerkzeuges 17 bei dieser Ausführungsform außer Kraft gesetzt ist. Denn die Haftfolienbahn 7a wird vor der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 nicht in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt. Vielmehr bleibt die Haftfolienbahn 7a mit den aufgetragenen Chipmodulen 5 als Einheit erhalten und wird um die entsprechende Umlenkrolle der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 so umgelenkt, dass die Haftfolienbahn 7a mit gleicher Bandgeschwindigkeit wie die Schutzfolienbahn 9a in gleicher Richtung parallel gefördert wird. Die Chipmodule 5 sind auf die Haftfolienbahn 7a in gleichmäßigen Abständen zueinander aufgebracht, um später als Chipmoduleetiketten von der als Silikonträgerfolie ausgeführten Schutzfolienbahn abgezogen werden zu können. Zudem wird die Haftfolienbahn 7a der Schutzfolienbahn 9a im Bereich der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 so zugeführt, dass die Chipmodule mit ihren Kontaktspitzen auf der Schutzfolienbahn zur Auflage kommen. Gleichzeitig wird die gesamte Haftfolienbahn 7a um die Chipmodule 5 herum flächig auf die Schutzfolienbahn 9a aufgeklebt, so dass sich eine Verbundfolienbahn ergibt. In Förderrichtung abwärts gelegen zu der Haft- und Kontaktierungsstation 18 ist eine Trennstation 25 vorgesehen, die mittels eines rotatorisch arbeitenden Stanzwerkzeugs die Haftfolienabschnitte der Haftfolienbahn 7a ausstanzt und das verbleibende Stanzabfallgitter 26 nach oben abzieht. Die Schutzfolienbahn 9a wird durch das Stanzwerkzeug nicht beeinträchtigt. Auf der Schutzfolienbahn 9a verbleiben nun die Haftfolienabschnitte mit den Chipmodulen, wobei die Haftfolienabschnitte eine gegenüber der Haftfolienbahn 7a reduzierte Breite aufweisen, um ein kontinuierliches, endloses Abziehen des Stanzabfallgitters der Haftfolienbahn 7a zu erzielen. Dadurch werden die abgegitterten Chipmoduleetiketten geschaffen, die auf der Schutzfolienbahn gehalten sind. Die nun fertiggestellten Folienbauteile (Chipmoduleetiketten) werden einschließlich der Schutzfolienbahn 9a auf eine Speicherrolle

der Verbundstation 23 aufgewickelt. Die so gebildete Speicherrolle umfasst eine Vielzahl von aneinanderhängenden Folienbauteilen in Form der Chipmoduletiketten ohne Transponderfunktion.

- 5 Fig. 4 zeigt stark vergrößert und nicht maßstäblich in Schnittdarstellung ein weiteres elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders, das mittels einer Vorrichtung gemäß Fig. 7 herstellbar ist. Die in Fig. 1 gezeigte Kombination aus Chipmodul 5, Klebstoff 8 und Haftfolienabschnitt 7 ist zu einem Zwischenschichtelement 27 zusammengefasst.
- 10 Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind alle weiteren, funktionsgleichen Elemente mit identischen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen. Das Zwischenschichtelement 27 ist, wie in Fig. 1 gezeigt, mit Antennenanschlüssen 2 einer Antenne eines Antennenfolienabschnitts der Antennenfolienbahn 1 elektrisch kontaktiert und relativ zu den Antennenanschlüssen 2 lagefixiert. Zusätzlich sind im Vergleich zu dem in Fig. 1 gezeigten Folienbauteil eine Trägerlage 31 aus Silikon und eine Decklage 28 vorgesehen, die mit Hilfe von Klebemittelschichten 29 und 30 stoffschlüssig mit einer Oberseite der Antennenfolienbahn 1 und dem Zwischenschichtelement 27 bzw. einer Unterseite der Antennenfolienbahn 1
- 15 verbunden sind.
- 20

Zur Trennung der verschiedenen Antennenfolienabschnitte nach der Fertigstellung der Folienbauteile dient ein Stanzmesser 32, mit dem bei einem Stanzvorgang alle Lagen bzw. Schichten bis auf die Trägerlage 31 durchtrennt werden. Nach dem Stanzvorgang kann somit das Folienbauteil von der Trägerlage 31 abgezogen werden, wobei die Klebemittelschicht 30 an dem abgezogenen Formteil verbleibt, wodurch dieses selbstklebend, beispielsweise auf einer Verpackung angebracht werden kann.

30

Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform eines elektronischen Folienbauteils in Form eines Transponders, das im Vergleich zu der in Fig.

4 gezeigten Ausführungsform eine verkürzte Antennenfolienbahn 1 bzw. einen verkürzten Antennenfolienabschnitt und, daran angepasst, eine verkürzte Klebemittelschicht 30 aufweist. Funktionsgleiche Elemente sind wiederum mit identischen Bezugszeichen versehen.

5

Fig. 6 zeigt eine weitere alternative Ausführungsform eines elektronischen Folienbauteils in Form eines Transponders, das im Vergleich zu den in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigten Ausführungsformen zwei Lagen bzw. Schichten weniger aufweist. Funktionsgleiche Elemente sind wiederum mit identischen Bezugszeichen versehen. Auf einer dem Zwischenschichtelement 27 der Decklage 28a zugewandten Seite der Decklage 28a ist eine nicht gezeigte Antenne aufgebracht, die wiederum elektrisch mit dem Zwischenschichtelement 27 in Kontakt steht. Durch die Kombination von Antennen- und Decklage können folglich 2 Schichten eingespart werden.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile gemäß Fig. 4. Die Vorrichtung weist zusätzlich zu der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung erste bis dritte Klebestationen 34 bis 36, eine Trägerfolienstation 37, an der die bahnförmige Trägerlage 31 in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist, eine Deckfolienstation 39, an der die bahnförmige Decklage 28 in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist, Sammelrollen 41 bis 43 und eine Stanzstation 45 auf. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 sind alle weiteren, funktionsgleichen Elemente mit identischen Bezugszeichen wie in Fig. 2 versehen.

Durch die erste Klebestation 34 wird vor dem elektrischen Kontaktieren und vor dem Verbinden der Haftfolienabschnitte 7 mit den Antennenfolienabschnitten durch die Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 ein Klebemittel 53 derart auf die Antennenfolienabschnitte aufgebracht, dass sich nach dem elektrischen Kontaktieren und dem Verbinden eine

Klebmittelschicht zwischen den Haftfolienabschnitten 7 und den Chipmodulen 5 einerseits und den Antennenfolienabschnitten bzw. der Antennenfolienbahn 1 andererseits bildet, deren minimale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Chipmodulen 5 und den Antennenfolienabschnitten festgelegt wird und deren maximale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Haftfolienabschnitten 7 und den Antennenfolienabschnitten festgelegt wird. Der Klebemittelauftrag erfolgt folglich nicht kontinuierlich, sondern derart getaktet, dass sich die gewünschte örtliche Klebemittelverteilung einstellt. Der durch die erste Klebestation 34 bewirkte Klebemittelauftrag unterstützt die Selbstklebeeigenschaften der Haftfolienabschnitte 7, wodurch sich eine Verbesserung der Klebekraft und somit eine sicherere Fixierung der Chipmodule 5 relativ zu den Antennenanschlüssen 2 ergibt.

15 Durch die Trägerfolienstation 37 wird die bahnförmige Trägerlage 31 der zweiten Klebestation 35 zugeführt und dort mit der in Fig. 4 gezeigten Klebemittelschicht 30 versehen. Anschließend wird die mit der Klebemittelschicht 30 versehene Trägerlage 31 mit der Unterseite der Antennenfolienbahn 1 verbunden, wobei durch die Klebemittelschicht 30 eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der Antennenfolienbahn 1 und der Trägerlage 31 entsteht. Zum Schutz der Trägerlage 31 ist diese in der Trägerfolienstation 37 zusammen mit einer Schutzfolie bzw. Schutzlage 46 aufgewickelt, die während des Zuführens von der Trägerlage 31 abgezogen und auf die Sammelrolle 43 aufgewickelt wird.

25 Durch die Deckfolienstation 39 wird die bahnförmige Decklage 28 der dritten Klebestation 36 zugeführt und dort mit der in Fig. 4 gezeigten Klebemittelschicht 29 versehen. Anschließend wird die mit der Klebemittelschicht 29 versehene Decklage 28 mit der Oberseite der Antennenfolienbahn 1 und dem Zwischenschichtelement 27 verbunden, wobei durch die Klebemittelschicht 29 eine stoffschlüssige Verbindung entsteht. Zum Schutz der Decklage 28 ist diese in der Deckfolienstation 39

zusammen mit einer Schutzfolie bzw. Schutzlage 47 aufgewickelt, die während des Zuführens von der Decklage 28 abgezogen und auf die Sammelrolle 41 aufgewickelt wird.

- 5 Die Klebestationen 35 und 36 sind optional. Wenn die Decklage 28 und/oder die Trägerlage 31 als selbstklebende Lagen ausgeführt sind, befindet sich die zugehörige Klebemittelschicht 29 bzw. 30, geschützt durch die Schutzfolie bzw. Schutzlage 46 bzw. 47, bereits dann auf der Decklage 28 bzw. der Trägerlage 31, wenn diese auf ihrer zugehörigen
10 Folienstation 37 bzw. 39 aufgewickelt ist. Ein zusätzlicher Klebemittel-
auftrag durch die Klebestationen 35 und 36 ist in diesem Fall folglich nicht mehr notwendig.

- Nachdem sowohl die Trägerlage 31 als auch die Decklage 28 auf-
15 bracht worden sind, wird der entstandene Lagen- bzw. Schichtenver-
bund der Stanzstation 45 zugeführt, die mittels der in Fig. 4 gezeigten
Stanzmesser 32 alle Lagen bis auf die Trägerlage 31 trennt. Ein entste-
hendes Stanzabfallgitter 48 wird nach oben abgezogen und auf die
Sammelrolle 42 aufgewickelt. Der verbleibende Lagenverbund, d.h. die
20 fertiggestellten Folienbauteile bzw. Transponder, wird auf die Speicher-
rolle der Verbundstation 23 aufgewickelt, die für eine Lagerung oder ei-
nen weiteren Transport der Folienbauteile geeignet ist.

- Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum konti-
25 nuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile ohne Antennenstruk-
tur. Die Vorrichtung weist zusätzlich zu der in Fig. 3 gezeigten Vorrich-
tung eine Klebestation 51 auf. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8
sind alle weiteren, funktionsgleichen Elemente mit identischen Bezugs-
zeichen wie in Fig. 3 versehen. Durch die Klebestation 51 wird vor dem
30 Zusammenführen der Haftfolienbahn 7a und der Schutzfolienbahn 9a im
Bereich der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 ein Klebemittel 54
derart auf die Schutzfolienbahn 9a aufgebracht, dass sich nach dem Zu-

sammenführen der Bahnen 7a und 9a eine Klebemittelschicht im Bereich der Chipmodule 5 bildet. Der Klebemittelauftrag erfolgt nicht kontinuierlich, sondern derart getaktet, dass sich die gewünschte örtliche Klebemittelverteilung einstellt. Der durch die Klebestation 51 bewirkte Klebemittelauftrag unterstützt die Selbstklebeeigenschaften der Schutzfolienbahn 9a, wodurch sich eine Verbesserung der Klebekraft ergibt.

Fig. 9 zeigt, jeweils in einer Draufsicht, unbearbeitete Chipmodule 5a, bearbeitete Chipmodule 5b, deren Anschlusskontakte 3 bearbeitet wurden, sowie Haftfolienabschnitte 7, auf welche die bearbeiteten Chipmodule 5b aufgebracht bzw. aufgeklebt sind. Die unbearbeiteten Chipmodule 5a sind beispielsweise an der Chipmodulstation 12 von Fig. 2 in einer Reihe aneinanderhängend auf deren Speicherrolle aufgewickelt.

Die oberen Anschlusskontakte 3 der Chipmodule 5b sind exemplarisch mit Kontaktspitzen 4 versehen, die beispielsweise durch die Kontaktvorbereitungsstation oder Prägestation 13 von Fig. 2 erzeugt werden können. Die unteren Anschlusskontakte 3 der Chipmodule 5b sind alternativ mit im wesentlichen pyramidenförmigen, harten und leitfähigen Partikeln 49 versehen, die derart ausgerichtet sind, dass Spitzen der Pyramiden 49 in Richtung des korrespondierenden Anschlusses, d.h. des Antennenanschlusses, zeigen. Eine großflächige Unterseite eines Partikels 49 liegt idealerweise vollflächig auf dem Anschlusskontakt 3 auf. Aus Gründen der einfacheren Darstellung sind jeweils lediglich wenige Partikel bzw. Pyramiden 49 pro Anschlusskontakt 3 gezeichnet. Tatsächlich sind jedoch viele, beispielsweise mehrere hundert derartige Partikel 49 pro Anschlusskontakt 3 vorhanden. Die Partikel 49 können beispielsweise aus Diamantstaub bestehen, der mit Nickel überzogen ist. Die Größe der Partikel liegt dabei typischerweise bei $4\mu\text{m}$ bis $25\mu\text{m}$. Wenn während eines Kontaktierungsvorgangs auf der flächigen Unterseite ein geringer Druck aufgebaut wird, so ergibt sich daraus an der Spitze des Partikels 49 eine Druckerhöhung proportional dem Verhältnis der Flä-

chen zueinander. Wenn die Spitze des Partikels 49 auf den korrespondierenden Anschluss drückt, dringt diese in das sich verformende Material des Verbindungspartners ein und erzeugt somit eine leitende elektrische Verbindung. Das Aufbringen der Partikel 49 erfolgt typischerweise
5 bereits bei der Herstellung der Chipmodule 5.

In Fig. 9 rechts sind Haftfolienabschnitte 7 abgebildet, auf welche die bearbeiteten Chipmodule 5b aufgebracht bzw. aufgeklebt sind. Die Chipmodule 5b, eine nicht gezeigte Klebstoffschicht und die Haftfolienabschnitte 7 bilden zusammen jeweils ein Zwischenschichtelement 27
10 von Fig. 4. Das derart gebildete Zwischenschichtelement 27 lässt sich wesentlich einfacher mit den Antennenfolienabschnitten verbinden, als ein Chipmodul 5.

15 Fig. 10 zeigt, jeweils in einer Draufsicht, ein derartiges Zwischenschichtelement 27, einen Antennenfolienabschnitt 52 mit einer Antenne 50, die Antennenanschlüsse 2 aufweist, sowie das auf die Antennenanschlüsse 2 im Vergleich zur Darstellung links umgedreht aufgebrachte Zwischenschichtelement 27. Die Verbindung aus Zwischenschichtelement 27 und
20 Antennenfolienabschnitt 52 stellt bereits einen funktionsfähigen Transponder dar, der nun lediglich, wie in Fig. 7 gezeigt, noch mit einer Träger- und einer Deckschicht versehen wird.

Um die erfindungsgemäßen Verfahren, wie anhand der Figuren 1 bis 3 beschrieben, automatisch und kontinuierlich in der Vorrichtung durchführen zu können, ist eine zentrale Steuereinheit vorgesehen, die die entsprechenden Stationen, Werkzeuge und Laufgeschwindigkeiten der Förder- und Umlenkrollen entsprechend ansteuert. Es ist auch möglich, durch entsprechende Sensorikeinheiten die maßgeblichen physikalischen Größen der einzelnen Funktions- und Vorrichtungseinheiten einschließlich Stationen, Werkzeugen, Förder- und Umlenkrollen zu überwachen und entsprechende Signal- oder Rückmeldungen an die Steu-
30

ereinheit zu geben, wodurch eine Regelung des Verarbeitungs- und Herstellungsprozesses der Folienbauteile ermöglicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Transpondern, bei denen Chipmodule (5) mit ihren elektrischen Anschlusskontakten (3) auf Antennenanschlüsse (2) von Antennenfolienabschnitten einer Antennenfolienbahn (1) aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Chipmodule (5) mit ihrer den Anschlusskontakten (3) abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte (7, 8) aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls (5), dass die elektrischen Anschlusskontakte (3) der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte (7, 8) derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten (1) verbunden werden, dass die Chipmodule (5) relativ zu den Antennenanschlüssen (2) lagefixiert werden.
2. Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Chipmoduletiketten, wobei Chipmodule mit ihrer Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, und wobei elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule mit Kontaktspitzen versehen werden, um jeweils in einem späteren Verfahrensschritt mit Antennenanschlüssen einer Antennenstruktur eines Antennenfolienabschnittes mechanisch in eine elektrisch leitfähige Verbindung gebracht zu werden, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Antennenfolienabschnitt Teil einer Oberfläche eines Verpackungsmittels ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine einseitig mit einer Haftschrift (8) versehene Haftfolienbahn (7) kontinuierlich in gleichmäßigen Abständen mit den Chipmodu-

len (5) bestückt wird, und dass anschließend die Haftfolienbahn (7, 7a) in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt wird, die jeweils ein Chipmodul (5) tragen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterteilung der Haftfolienbahn (7, 7a) in einzelne Haftfolienabschnitte zeitlich vor dem elektrischen Kontaktieren der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktspitzen der elektrischen Anschlusskontakte (3, 4) der Chipmodule (5) mechanisch in die elektrisch leitfähigen Antennenanschlüsse eingedrückt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftfolienbahn (7, 7a) und eine Schutzfolienbahn (9a) flächig miteinander verbunden und in einer Verbundfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden, dass die Verbundfolienbahn von der Rolle abgewickelt wird, und dass die Haftfolienbahn (7a) und die Schutzfolienbahn (9a) vor dem Aufbringen der Chipmodule (5) voneinander abgezogen und unterschiedlichen Bahnverläufen zugeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte der Antennenfolienbahn aufgebrachten Chipmodule (5) gemeinsam mit der Antennenfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Haftfolienbahn aufgebrachten Chipmodule gemeinsam mit der Schutzfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufwickeln der Chipmodule (5) gemeinsam mit der Antennenfolienbahn (1) die elektrische und/oder elektronische Funktion der Folienbauteile überprüft wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Anschlusskontakte (3) der Chipmodule (5) und/oder die Antennenanschlüsse (2) mit im wesentlichen pyramidenförmigen, harten und leitfähigen Partikeln (49) versehen werden, die derart ausgerichtet sind, dass Spitzen der Pyramiden in Richtung des korrespondierenden Anschlusses zeigen.
11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem elektrischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte (3) der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) und vor dem Verbinden der Haftfolienabschnitte (7, 8) mit den Antennenfolienabschnitten (1) ein Klebemittel derart auf die Antennenfolienabschnitte (1) aufgebracht wird, dass sich nach dem elektrischen Kontaktieren und dem Verbinden eine Klebemittelschicht bildet, deren minimale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Chipmodulen (5) und den Antennenfolienabschnitten (1) festgelegt wird und deren maximale Ausdehnung durch die Grenzflächen zwischen den Haftfolienabschnitten (7, 8) und den Antennenfolienabschnitten (1) festgelegt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem elektrischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte (3) der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) und nach dem Verbinden der Haftfolienabschnitte (7, 8) mit den Antennenfolienabschnitten (1) auf den Antennenfolienabschnitten (1)

eine Trägerlage (31), insbesondere eine Silikonträgerlage, aufgebracht wird und/oder auf den Haftfolienabschnitten (7,8) eine Decklage (28) aufgebracht wird.

13. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Chipmodulstation (12), an der die Chipmodule (5) gespeichert sind, sowie mit einer Haftfolienstation (10, 24), an der die Haftfolienbahn (7, 7a) rollenförmig vorgelegt ist, wobei eine Übergabestation (15) vorgesehen ist, an der die Chipmodule (5) vereinzelt mit ihrer Rückseite auf die Haftflächenseite (8) der Haftfolienbahn (7, 7a) aufgebracht werden, und wobei die Abstände der Chipmodule (5) bei der Aufbringung auf die Haftfolienbahn derart groß gewählt sind, dass jeweils ein das zugehörige Chipmodul (5) umgebender Haftfolienabschnitt wesentlich großflächiger ist als die Grundfläche des jeweiligen Chipmoduls (5).
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktvorbereitungsstation (13, 13') vorgesehen ist, an der elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule mit Kontaktspitzen versehen werden.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antennenfolienstation (19) vorgesehen ist, an der die Antennenfolienbahn (1) in aufgewickelter Zustand vorgelegt ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktierungsstation (18, 20) zum kontinuierlichen mechanischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule (5) mit Antennenanschlüssen (2) von Antennenfolienabschnitten der Antennenfolienbahn (1) vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Haftstation (18, 20) vorgesehen ist, an der über die Chipmodule (5) hinausragende Haftfolienabschnitte flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, auf denen das jeweilige Chipmodul (5) elektrisch kontaktiert ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Haftfolienbahn (7a) größer ist als die Breite der Haftfolienabschnitte.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kontrollstation (21) vorgesehen ist, an der die Funktion der Transponder überprüft wird.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbundstation (23) vorgesehen ist, an der die Antennenfolienbahn (1) einschließlich der aufgebrachten Chipmodule (5) und Haftfolienabschnitte auf eine Rolle aufgewickelt sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergabestation eine Trenneinheit (14) zum Vereinzeln der Chipmodule (5) sowie eine Wendestation (15) zum Übergeben der Chipmodule (5) mit der jeweiligen Rückseite an die Haftfolienbahn aufweist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trennstation (25) zur Unterteilung der mit den Chipmodulen (5) versehenen Haftfolienbahn (7a) in separate Haftfolienabschnitte vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Klebestation (34, 51) vorgesehen ist, an der ein Klebemittel (53, 54) auf die Antennenfolienbahn (1) oder auf die Schutzfolienbahn (9a) aufgebracht wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebestation (34, 51) -in Bahnförderrichtung- vor der Haft- und Kontaktierungsstation (18, 20) der Chipmodule (5) angeordnet ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebestation einen Klebemittelauftrag derart steuert, dass lediglich im Bereich der Chipmodule (5) auf der Antennenfolienbahn (1) oder der Schutzfolienbahn (9a) entsprechende Klebeflächen geschaffen werden.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trägerfolienstation (37) vorgesehen ist, an der die Trägerlage (31) in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Deckfolienstation (39) vorgesehen ist, an der die Decklage (28) in Folienform in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Klebestation (35, 36) vorgesehen ist, an der ein Klebemittel auf die Decklage und/oder auf die Trägerlage aufgebracht wird.

29. Elektronisches Folienbauteil, insbesondere in Form eines Transponders, herstellbar durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

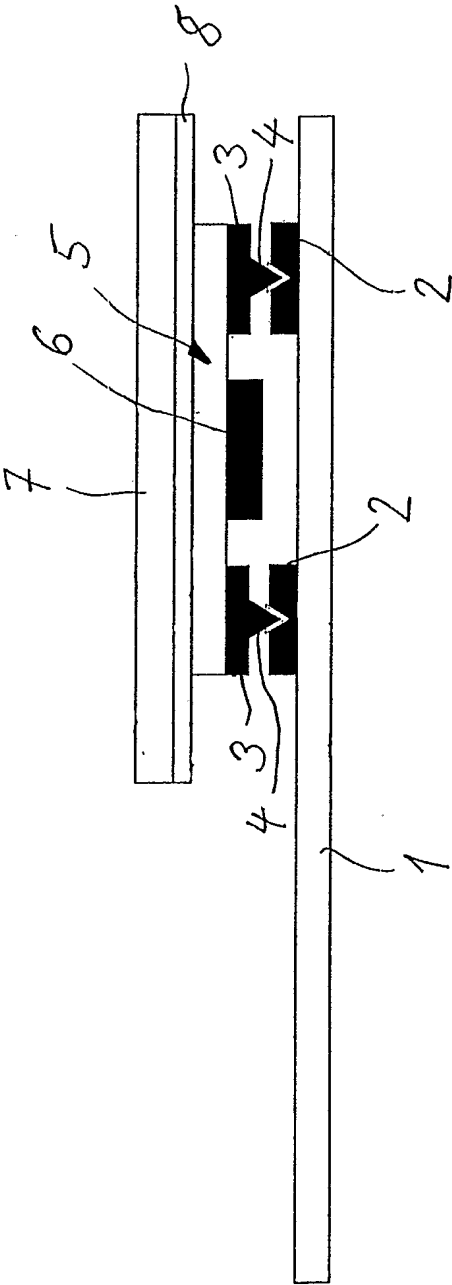
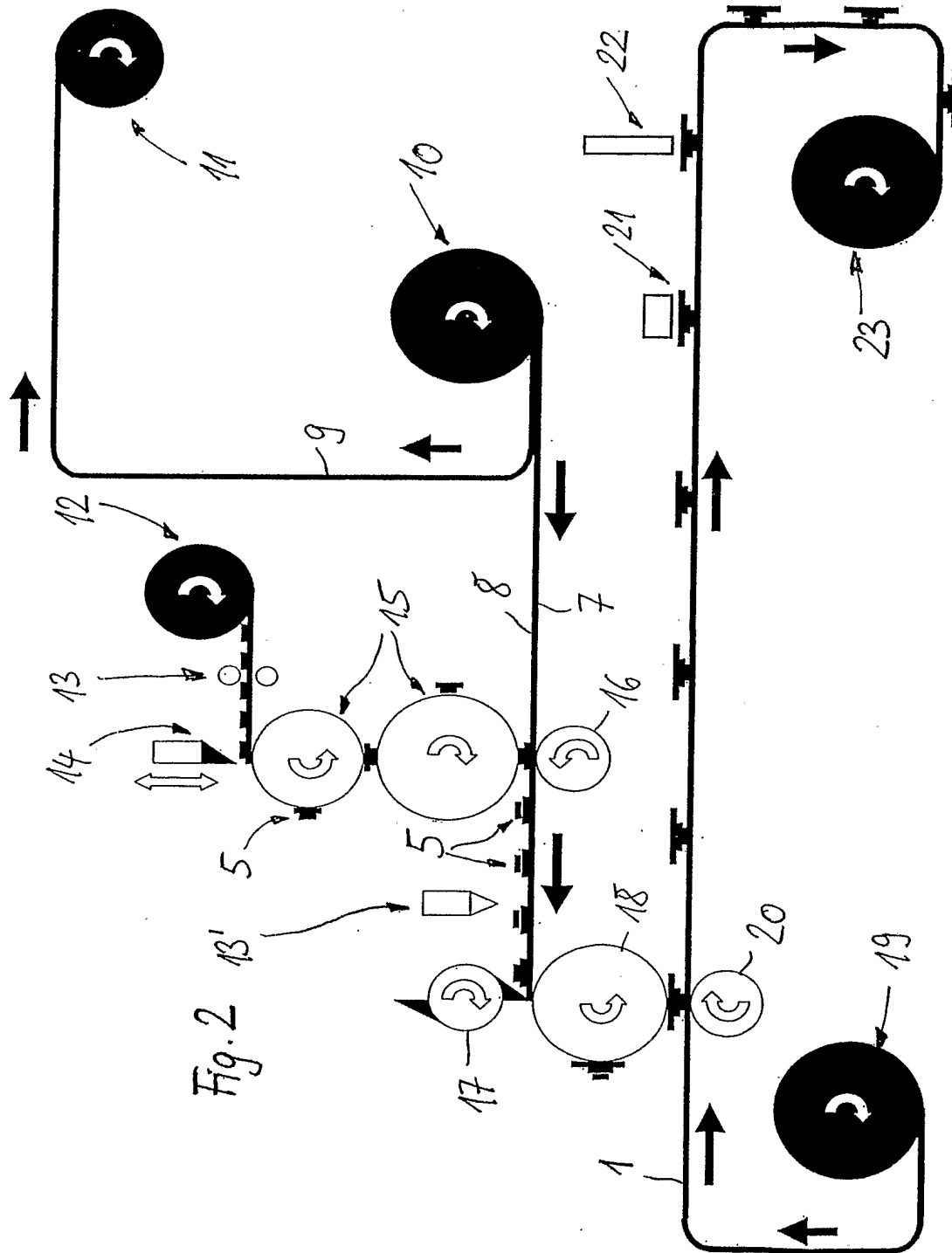


Fig. 1



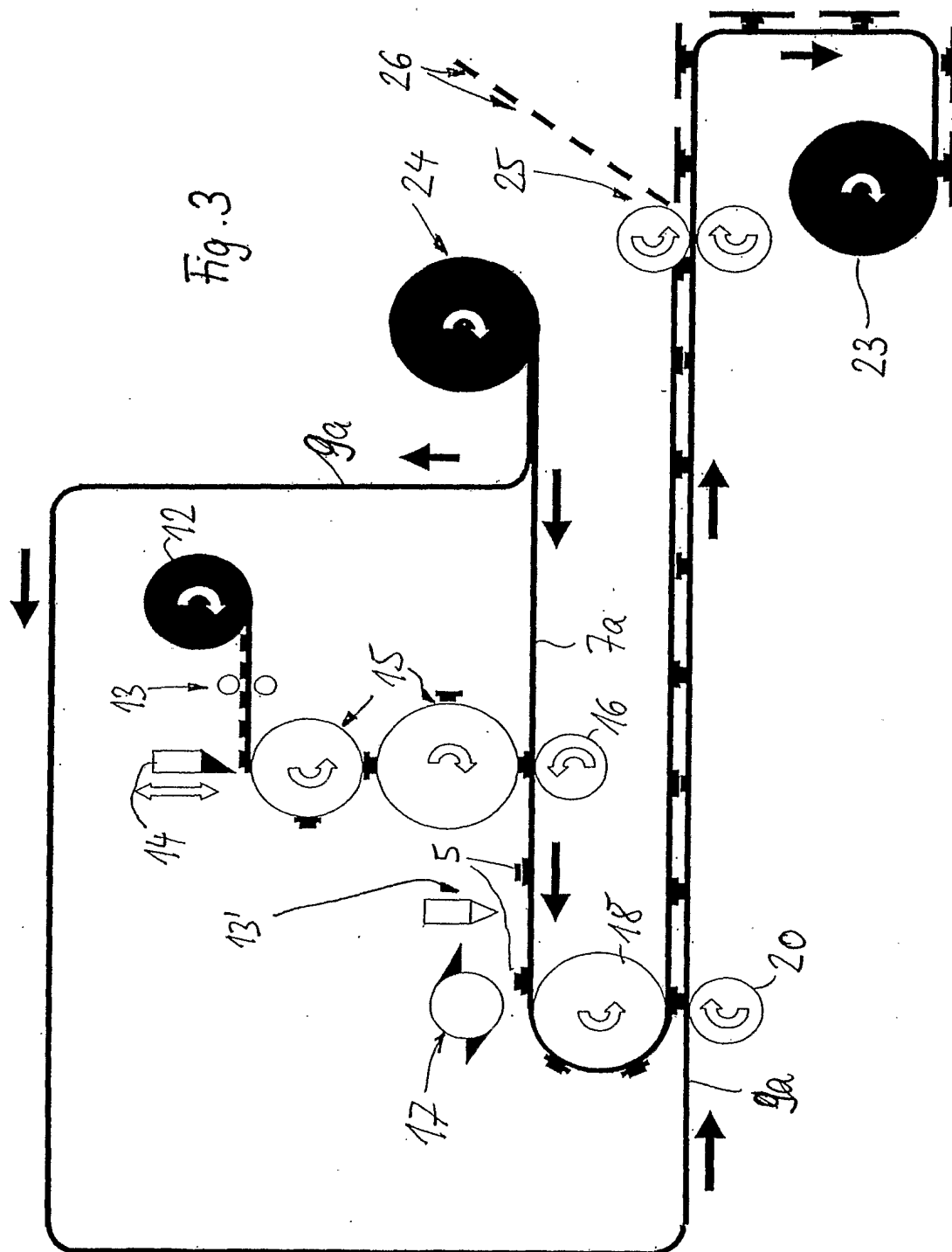


Fig. 4

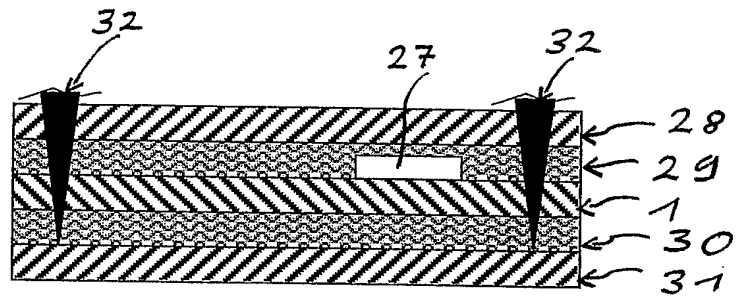


Fig. 5

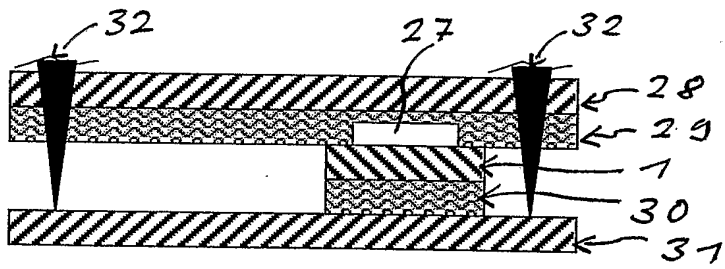
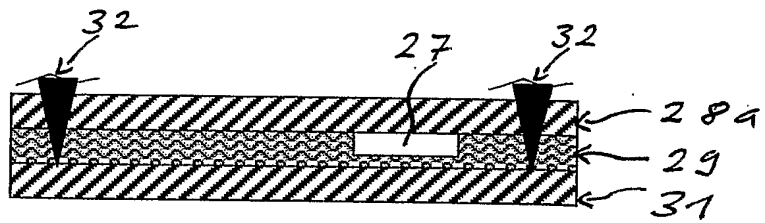
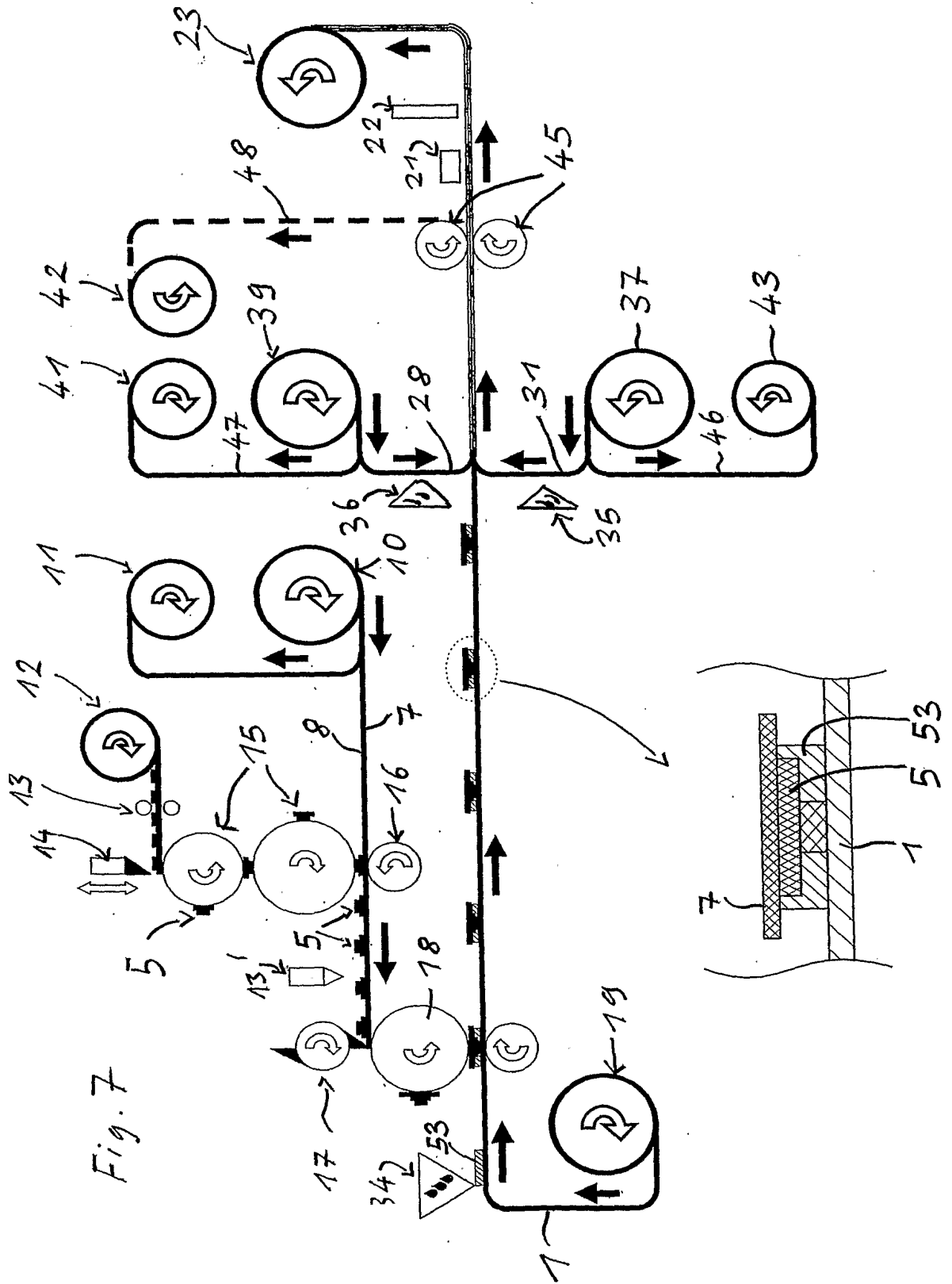


Fig. 6





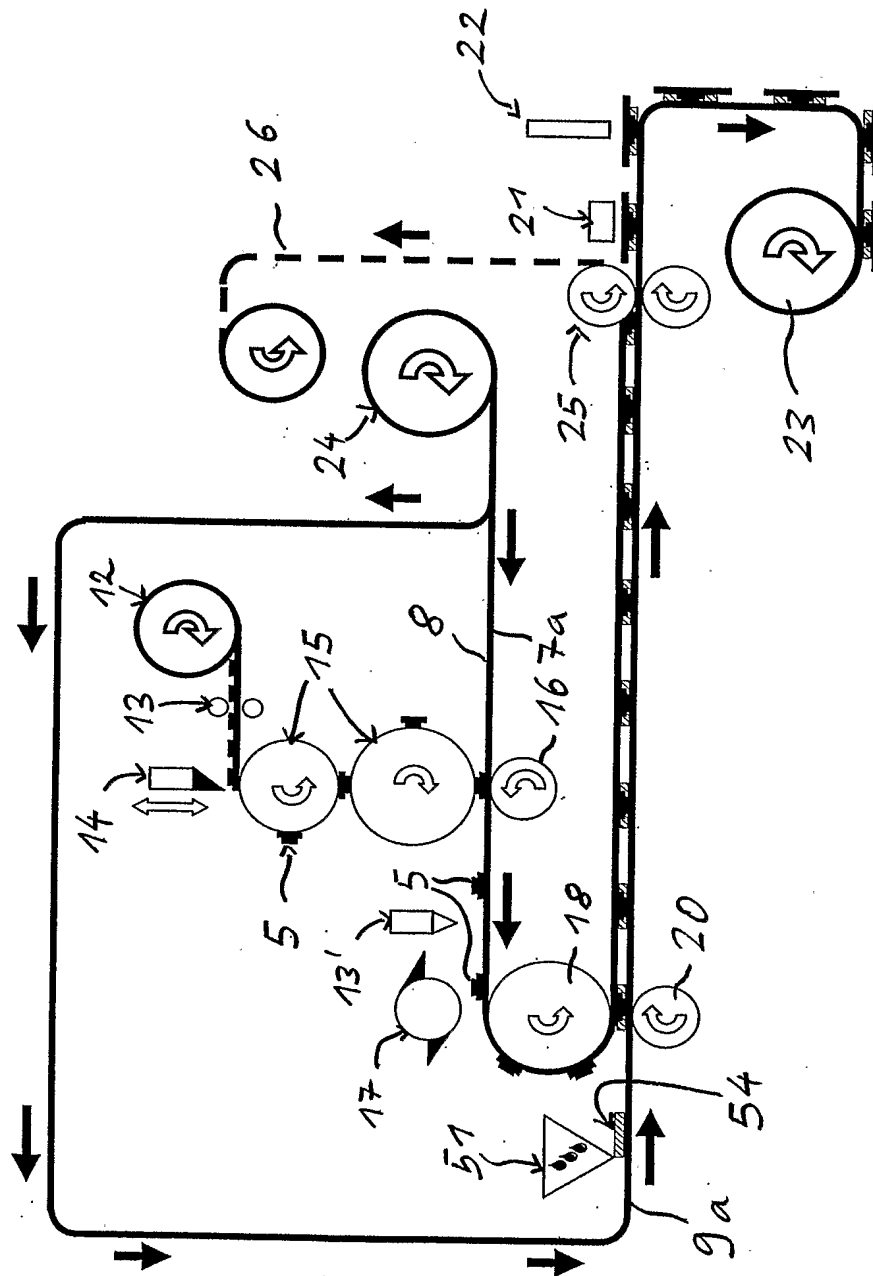
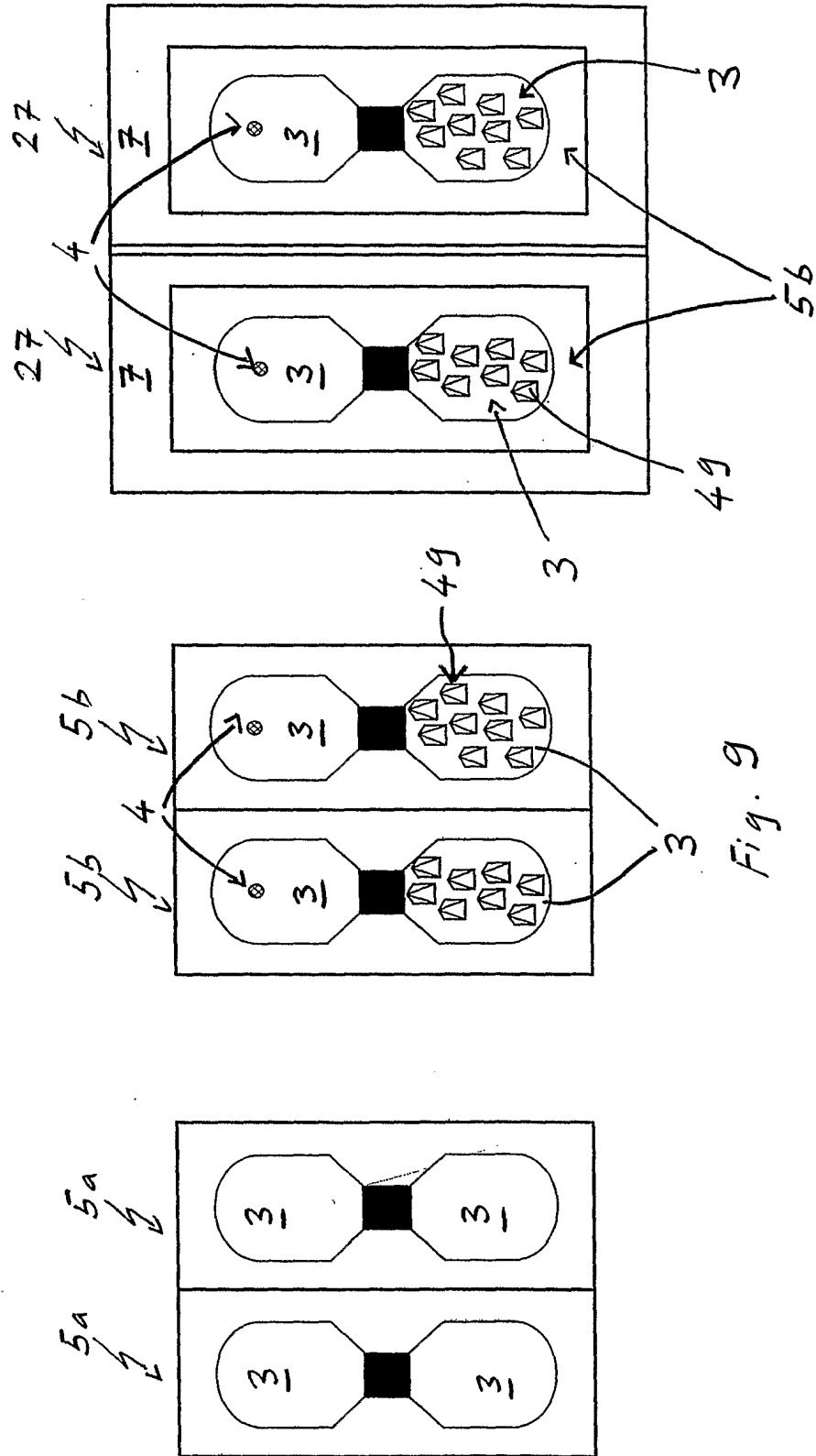


Fig. 8



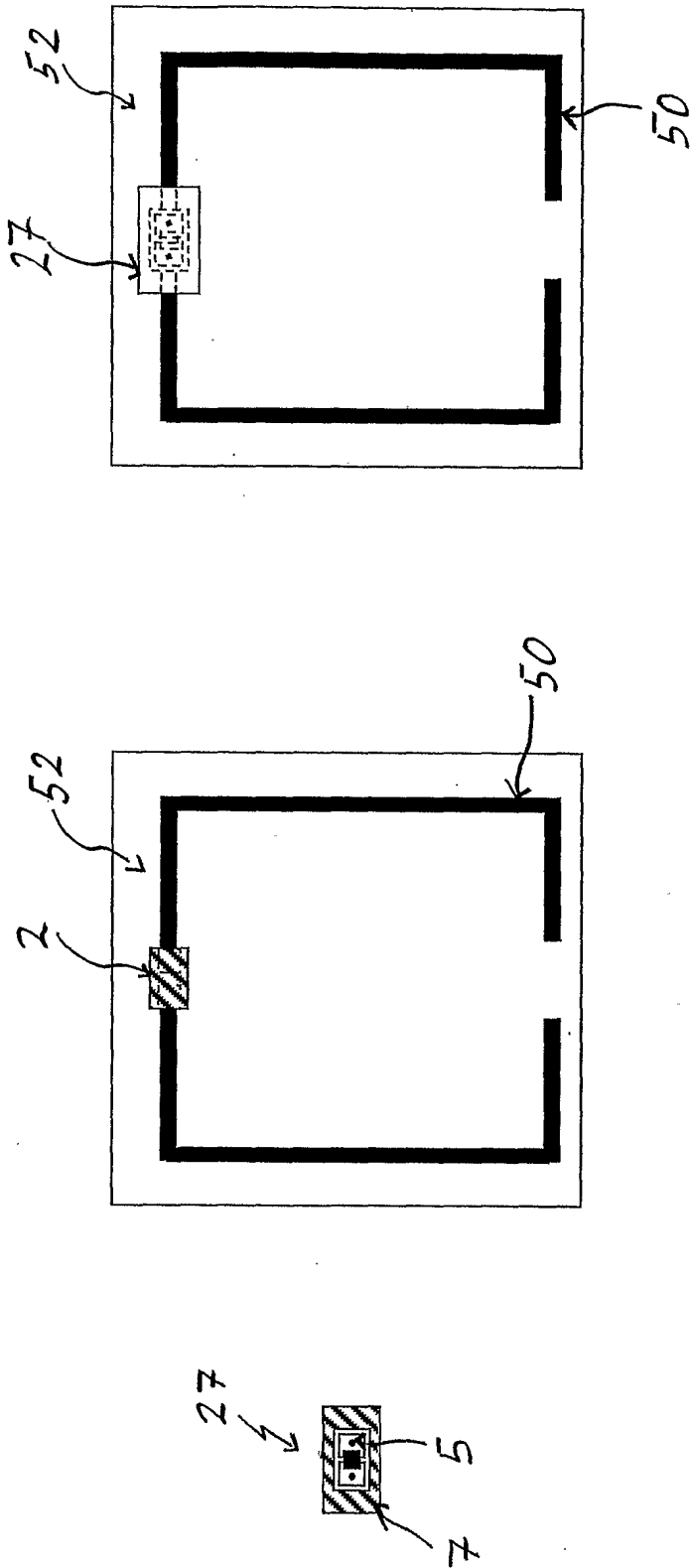


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
EP2005/000951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 G06K H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102 05 914 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 21 August 2003 (2003-08-21) figure 3 paragraph '0020! - paragraph '0024!	1,2,13, 29
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 06, 3 June 2003 (2003-06-03) -& JP 2003 044803 A (TOPPAN FORMS CO LTD), 14 February 2003 (2003-02-14) abstract	1,2,13, 29
A	US 2003/064544 A1 (HEINEMANN ERIK ET AL) 3 April 2003 (2003-04-03) paragraph '0021!; figure 2	1,2,13, 29
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Ronde, J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
 PCT/EP2005/000951

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/214792 A1 (CREDELLE THOMAS LLOYD ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20) figures 3,4a,4b	1,2,13, 29
A	FR 2 775 810 A (GEMPLUS) 10 September 1999 (1999-09-10) page 8, line 9 - page 9, line 18	1,2,13, 29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000951

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10205914	A1	21-08-2003	NONE	
JP 2003044803	A	14-02-2003	NONE	
US 2003064544	A1	03-04-2003	DE 10016715 C1 CN 1422413 A WO 0175788 A1 EP 1269411 A1 JP 2003529856 T RU 2230362 C1 TW 543007 B	06-09-2001 04-06-2003 11-10-2001 02-01-2003 07-10-2003 10-06-2004 21-07-2003
US 2003214792	A1	20-11-2003	US 2002181208 A1 EP 1399879 A1 WO 02097724 A1	05-12-2002 24-03-2004 05-12-2002
FR 2775810	A	10-09-1999	FR 2775810 A1 AT 229204 T AU 743756 B2 AU 3256999 A CN 1292907 A DE 69904306 D1 DE 69904306 T2 EP 1062635 A1 ES 2189461 T3 WO 9946728 A1 JP 2002507032 T	10-09-1999 15-12-2002 07-02-2002 27-09-1999 25-04-2001 16-01-2003 16-10-2003 27-12-2000 01-07-2003 16-09-1999 05-03-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP/2005/000951

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06K19/077

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06K H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 102 05 914 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH) 21. August 2003 (2003-08-21) Abbildung 3 Absatz '0020! - Absatz '0024! -----	1,2,13, 29
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 06, 3. Juni 2003 (2003-06-03) -& JP 2003 044803 A (TOPPAN FORMS CO LTD), 14. Februar 2003 (2003-02-14) Zusammenfassung -----	1,2,13, 29
A	US 2003/064544 A1 (HEINEMANN ERIK ET AL) 3. April 2003 (2003-04-03) Absatz '0021!; Abbildung 2 ----- -/-	1,2,13, 29

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Ronde, J.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000951

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 2003/214792 A1 (CREDELLE THOMAS LLOYD ET AL) 20. November 2003 (2003-11-20) Abbildungen 3,4a,4b -----	1,2,13, 29
A	FR 2 775 810 A (GEMPLUS) 10. September 1999 (1999-09-10) Seite 8, Zeile 9 - Seite 9, Zeile 18 -----	1,2,13, 29

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000951

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10205914 A1	21-08-2003	KEINE	
JP 2003044803 A	14-02-2003	KEINE	
US 2003064544 A1	03-04-2003	DE 10016715 C1 CN 1422413 A WO 0175788 A1 EP 1269411 A1 JP 2003529856 T RU 2230362 C1 TW 543007 B	06-09-2001 04-06-2003 11-10-2001 02-01-2003 07-10-2003 10-06-2004 21-07-2003
US 2003214792 A1	20-11-2003	US 2002181208 A1 EP 1399879 A1 WO 02097724 A1	05-12-2002 24-03-2004 05-12-2002
FR 2775810 A	10-09-1999	FR 2775810 A1 AT 229204 T AU 743756 B2 AU 3256999 A CN 1292907 A DE 69904306 D1 DE 69904306 T2 EP 1062635 A1 ES 2189461 T3 WO 9946728 A1 JP 2002507032 T	10-09-1999 15-12-2002 07-02-2002 27-09-1999 25-04-2001 16-01-2003 16-10-2003 27-12-2000 01-07-2003 16-09-1999 05-03-2002